

10921. 1246501

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 2 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 4 8 3 2 8
Application Number:

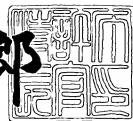
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 4 8 3 2 8]

出 願 人 ロ ー ム 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 5 3 8 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 PR100374

【提出日】 平成14年 8月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 33/14

【発明の名称】 有機 E L 表示装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内

【氏名】 辻村 裕紀

【特許出願人】

【識別番号】 000116024

【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086380

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 稔

【連絡先】 0 6 - 6 7 6 4 - 6 6 6 4

【選任した代理人】

【識別番号】 100103078

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 達也

【選任した代理人】

【識別番号】 100105832

【弁理士】

【氏名又は名称】 福元 義和

【選任した代理人】

【識別番号】 100117167

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩谷 隆嗣

【選任した代理人】

【識別番号】 100117178

【弁理士】

【氏名又は名称】 古澤 寛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024198

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109316

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機EL表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に設けられた複数の表示素子を備え、かつ、これらの表示素子のそれぞれが、第1電極要素、電界を与えることにより発光する発光要素を有する有機要素、および第2電極要素がこの順に積層形成された形態を有する有機EL表示装置であって、

上記第2電極要素は、上記発光要素で生じた光を出射させるための開口部を有していることを特徴とする、有機EL表示装置。

【請求項2】 上記基板および上記第1電極要素は、透光性を有するものとして形成されている、請求項1に記載の有機EL表示装置。

【請求項3】 上記有機要素の少なくとも一部は、透光性を有する金属導体層により覆われ、

上記金属導体層は、第2電極要素と少なくとも一部は接している、請求項1または2に記載の有機EL表示装置。

【請求項4】 上記金属導体層は、金またはアルミニウムにより厚みが50nm以下に形成されている、請求項3に記載の有機EL表示装置。

【請求項5】 複数の第1電極要素が第1の方向に並ぶ列状に配置され、かつ上記第1の方向に延びる帯状に形成された複数の第1電極と、複数の第2電極要素が上記第1の方向と交差する第2の方向に並ぶ列状に配置され、かつ上記第2の方向に延びる複数の第2電極と、をさらに備えており、

上記開口部は、上記複数の第2電極における上記複数の第1電極と交差する部分に形成されている、請求項1ないし4のいずれかに記載の有機EL表示装置。

【請求項6】 上記開口部は、矩形または略矩形とされており、

上記開口部における上記第2の方向の寸法は、上記第1電極における上記第2方向の寸法よりも小さくされている、請求項5に記載の有機EL表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、一対の電極要素間に発光要素を設け、一対の電極要素により発光要素に電界を与えて発光させる表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、エレクトロルミネセントを利用したEL表示装置の開発が盛んに行われている。EL表示装置は、陽極と陰極との間に発光層を設けた構成を有している。EL表示装置では、液晶表示装置と同様に、画素ごとにTFTなどのスイッチを設けて各画素を個別に駆動するアクティブ駆動方式の他、線順次方式に代表されるパッシブ駆動方式を採用することができる。このようなEL表示装置は、使用される発光性化合物の種類により、無機EL表示装置と有機EL表示装置に分類することができる。

【0003】

ここで、有機EL表示装置の一例を挙げれば、図7に画素の断面を模式的に示したように、ガラス基板第1面52a上に、陽極としての透明電極53、正孔輸送層62、発光層63、電子輸送層64、陰極としての反射電極54を、この順序で積層した構造を有するものがある。このような有機EL表示装置X'では、発光層63で生じた光が正孔輸送層62、透明電極53およびガラス基板52を透過して、ガラス基板第2面52bから外部に出射される。この光の出射方向を第1方向とする。また、発光層63で生じた光には、第1方向とは逆方向に進むものもあるが、このような逆進光は、反射電極54にて反射され、有機層60、透明電極53およびガラス基板52を透過することで、第1方向へ向けて外部に出射される。したがって、ガラス基板第1面52a上に透明電極53—有機層60—反射電極54と積層した構造では、有機層60内の発光層63から生じた光は最終的に全てガラス基板52を透過して第1方向へ出射されるので、このガラス基板第2面52bの1面のみが表示画面として用いられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、図7に示した有機EL表示装置X'では、基本的に表示画面はガラス基板第2面52bの1面のみである。たとえば透明電極53および反射

電極 54 のいずれも透明な材料により構成すれば、ガラス基板第 2 面 52b および陰極第 1 面 54a の 2 面から光を外部に出射させることが可能となるが、透明電極 53 および反射電極 54 の両方の材料に ITO などの透明な材料を用いると、銅やアルミニウムなどの抵抗率の小さい金属を用いて反射電極 54 を形成する場合に比べ抵抗率が大きい分、駆動電圧が大きくなる。また、光を出射させる際、透明電極 53 およびガラス基板 52 などを光が通過するので、発光層 63 から出射される光の光量に比べて、最終的にガラス基板 52 から出射される光の光量の方が少なくなる。さらに、透明電極 53 として一般的な ITO を用いると ITO は可視光の長波長側を透過し易い波長選択性を有しているので、たとえば出射光（表示画面）が赤みがかかるなど、色みに影響を与えることがある。

【0005】

本願発明は、このような事情のもとに考え出されたものであって、相対的に低い駆動電圧で光を 2 方向出射させることが可能な構造を有し、かつ出射される光の光量減少の抑制や色みの安定化も図れる有機 EL 表示装置を提供することを、その課題としている。

【0006】

【発明の開示】

上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0007】

すなわち、本願発明の第 1 の側面により提供される有機 EL 表示装置は、基板に設けられた複数の表示素子を備え、かつ、これらの表示素子のそれぞれが、第 1 電極要素、電界を与えることにより発光する発光要素を有する有機要素、および第 2 電極要素がこの順に積層形成された形態を有する有機 EL 表示装置であって、上記第 2 電極要素は、上記発光要素で生じた光を出射させるための開口部を有していることを特徴としている。

【0008】

好ましい実施の形態において、基板および第 1 電極要素は、透光性を有するものとして形成されている。

【0009】

本願発明における有機EL表示装置は、基板上に第1電極要素－発光要素－第2電極要素の順に積層した形態を有している。ここで、この積層していく方向を積層方向、積層していく方向とは逆の方向を積層逆方向とすると、発光要素で生じた光は第2電極要素に設けられた開口部より積層方向に出射されるものと、透光性を有するように形成された基板および第1電極要素を透過して積層逆方向に出射されるものとの、2方向に光を取り出すことが可能となる。つまり、2方向に光を取り出す場合でも両電極要素とも透明な材料で構成する必要はなく、たとえば開口部が設けられた第2電極要素を相対的に抵抗率の低い金属で構成すれば低い駆動電圧でもムラなく、2方向に光を出射させることが可能となる。

【0010】

第2電極要素に開口部を設けたことにより、第1および第2電極要素の両方が不透明な金属で構成されたとしても、発光要素で生じた光は開口部から積層方向に取り出すことが可能である。そのため、両電極要素とも相対的に抵抗率の低い材料で構成すれば、低い駆動電圧でもムラなく、光の出射が可能となる。なお、相対的に抵抗率の低い材料としては、銅やアルミニウムなどが挙げられる。

【0011】

また、積層方向への光の出射は開口部から行うので、電極要素や基板を透過させて出射させる場合と比べて、最終的に外部に出射される光の光量の減少を抑制できるとともに、たとえばITOを通過する際に生じることがある、出射光が赤みがかかるなどの問題が起こらず、色みの不安定さも解消する。

【0012】

好ましい実施の形態において、有機要素の少なくとも一部は、透光性を有する金属導体層により覆われ、かつ上記金属導体層は、第2電極要素と少なくとも一部は接している。

【0013】

金属導体層を形成することにより、本願発明の構成で開口部を設けたことによる有機要素と第2電極要素との接触面積の減少分を補うことができ、これにより電子もしくは正孔の注入効率を向上させることができる。加えて、開口部を設けたことにより大きくなった第2電極要素自体の抵抗も小さくすることができ、こ

れにより駆動電圧を低減させることができる。なお、金属導体層を形成することによる開口部から積層方向へ出射される光の光量の減少を抑制するために、金属導体層は、たとえば金やアルミニウムを厚さ50nm以下になるように形成されている。

【0014】

本願発明は、パッシブ駆動可能なように構成することもできる。たとえば、複数の第1電極要素が第1の方向に並ぶ列状に配置され、かつ上記第1の方向に延びる帯状に形成された複数の第1電極と、複数の第2電極要素が上記第1の方向と交差する第2の方向に並ぶ列状に配置され、かつ上記第2の方向に延びる複数の第2電極とをさらに備えたものとして構成することができる。このとき、開口部は、上記複数の第2電極における上記複数の第1電極と交差する部分に形成するのが好ましい。

【0015】

また、開口部は、たとえば矩形形状または略矩形形状とされ、上記開口部における上記第2方向の寸法は、上記第1電極における上記第2方向の寸法よりも小さくされている。

【0016】

本願発明のその他の利点および特徴については、以下に行う発明の実施の形態の説明から、より明らかとなるであろう。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の好ましい実施の形態を、図面を参照して具体的に説明する。

【0018】

本願発明の第1の実施の形態に係る有機EL表示装置Xを、図1ないし図5を参照して説明する。

【0019】

図1に示した有機EL表示装置Xは、基板2およびカバー7と、基板2上に配置された複数の陽極3および複数の陰極4と、マトリクス状に配置された複数の表示素子1と、を備えている。表示素子1は、図2に示したように一対の電極要

素 33, 34 (陽極要素 33, 陰極要素 34) と、これら一対の電極要素 33, 34 の間に設けられた有機要素 40 とを有しており、この有機要素 40 が、一対の電極要素 33, 34 を用いた電圧印加に基づくエレクトロルミネセントにより発光するように構成されている。なお、有機要素 40 は、各有機層 10 における各表示素子 1 に対応する部分とされている。

【0020】

また、この表示素子 1 は、本実施形態において線順次方式によるパッシブ駆動により各表示素子 1 を駆動させる構成とされたものであって、陽極要素 33 および陰極要素 34 が互いに交差するように形成されている。なお、陽極要素 33 および陰極要素 34 は、各陽極 3 および各陰極 4 における各表示素子 1 に対応する部分とされている。

【0021】

基板 2 は、図面上には明確に表れていないが、たとえば矩形状であり、透明なガラスもしくはプラスチックフィルムなどからなっている。また、基板 2 には表示素子 1 が形成される基板第 1 面 2a と、陽極 3 および基板 2 を透明な材料で形成した場合に光の出射面の 1 つとなる基板第 2 面 2b を有している。以後、この基板第 2 面 2b を透過して出射される光の向きを第 1 方向、その逆方向へ出射される光の向きを第 2 方向とする。

【0022】

陽極 3 は、複数の陽極要素 33 が列状に配置され、かつ図 1 の矢印 AB 方向に延びる帯状に形成されている。また、複数の陽極 3 が、それらの幅方向に並んでいる。これらの陽極 3 は、たとえばフォトリソグラフィ後、蒸着やスパッタリング、エッチングなどを行うことにより形成される。なお、陽極 3 を形成する材料としては、ITO などが挙げられる。また、1 方向 (第 2 方向) へのみ光を出射させる場合は、陽極 3 が不透明であってもよいので、反射率が高く、かつ有機層 10 への正孔注入効率が高い材料が選定される。

【0023】

有機層 10 は、陽極 3 上に積層形成されており、図 1 および図 2 に示したように、陽極 3 からの正孔注入効率を向上させるために設けられる正孔注入層 11 と

、正孔を輸送するとともに、励起子の正孔注入層 11 への接触防止や電子障壁としての機能を有する正孔輸送層 12 と、発光物質を有し、電子と正孔が再結合することにより励起子を生成する場である発光層 13 と、電子を発光層 13 まで輸送するとともに、正孔障壁としての機能を有する電子輸送層 14 と、陰極 4 からの電子注入効率を向上させるために設けられる電子注入層 15 を含んで構成されている。

【0024】

隣接する陽極 3 の間、および隣接する有機層 10 の間には、絶縁隔壁 5 が設けられている。この絶縁隔壁 5 により、陽極 3 の相互間、有機層 10 の相互間の電氣的絶縁の確実化が図られている。

【0025】

陰極 4 は、複数の陰極要素 34 が列状に配置され、かつ図 1 の矢印 C D 方向に延びる帯状に形成されている。加えて、陰極要素 34 毎に第 2 方向への光の出射口となる矩形状の開口部 9 を有するように構成されている。また、複数の陰極 4 が、図 1 の矢印 A B 方向に並んでいる。なお、開口部 9 の形状は、矩形状に限らず、たとえば略矩形状などでもよい。

【0026】

これらの陰極 4 は、有機層 10 および絶縁隔壁 5 上に積層形成されており、たとえば図 3 に示したように、基板第 1 面 2 a 上に陽極 3、絶縁隔壁 5 および有機層 10 を積層形成済みの基板 2 A が、陰極形成前工程（図 4 に例示）および陰極形成後工程（図 5 に例示）を経て、形成される。なお、陰極 4 を形成する材料としては、開口部 9 を有しているため不透明であってもよく、また有機層 10 への電子注入を良好にするために、仕事関数または電子親和力が、より小さい材料が選定され、たとえばアルミニウム、マグネシウム-銀合金、アルミニウム-リチウム合金などが挙げられる。

【0027】

陰極形成前工程は、たとえばマスク法で行われる。図 3 に示した積層形成済み基板 2 A 上に図 4 に示したメタルマスク 70 を、金属を付着させたい部分にマスク開口部 71 を合わせて設置後、真空蒸着することによって行われ、最終的に図

4の下図に示したような陰極4aを形成する。

【0028】

陰極形成後工程は、たとえばマスク法で行われる。図4に示した陰極4a形成済み基板2B上に図5に示したメタルマスク72を、金属を付着させたい部分にマスク開口部73を合わせて設置後、真空蒸着することによって行われ、最終的に図5の下図に示したような陰極4を形成する。この陰極4の形成と同時に形成される開口部9は、陽極3と陰極4が交差する部分に設けられ、矩形状もしくは略矩形状を有している。また、開口部9における矢印AB方向の寸法は、陽極3における矢印AB方向の寸法よりも小さくなるように形成されている。この構造により、開口部9の全面からムラなく光を出射させることが可能となる。

【0029】

カバー7は、カバー内面7aに反射防止効果を有する低屈折率蒸着膜層6を有しており、図1に示したように有機EL表示装置Xの基板2上を覆って密閉するように形成される。また、カバー7の固定は接着剤30を用いて行われる。なお、カバー7を構成する材料としては、ガラスなどが挙げられ、低屈折率蒸着膜層6を構成する材料としては、いわゆるARコートなどが挙げられる。

【0030】

有機要素40では、陽極要素33上に正孔注入要素41、正孔輸送要素42、有機要素43、電子輸送要素44および電子注入要素45がこの順に積層形成されている。なお、正孔注入要素41、正孔輸送要素42、有機要素43、電子輸送要素44および電子注入要素45は、各正孔注入層11、各正孔輸送層12、各有機層13、各電子輸送層14および各電子注入層15における各表示素子1に対応する部分とされている。

【0031】

複数の陽極3および複数の陰極4は、図外のドライバICと導通接続されている。ドライバICからは、複数の陽極3に対して順次走査電圧が印加され、複数の陰極4に対して表示画像に応じた信号電圧がクロックパルスに同期して入力される。

【0032】

ドライバICにより、選択された表示素子1に対応する陽極要素33および陰極要素34の間に閾値以上の電圧が付与された場合には、陽極要素33からは正孔注入要素41に正孔が注入され、陰極要素34からは電子注入要素45に電子が注入される。電子は、電子輸送要素44を介して発光要素43に輸送され、正孔は正孔輸送要素42を介して発光要素43に輸送される。発光要素43では、電子と正孔が再結合して励起子が生成し、この励起子が発光要素43を移動する。励起子が発光性物質のバンド間に相当するエネルギーを放出することにより、発光性物質ひいては発光要素43が発光する。図2に良く表れているように本願発明の構造では、有機要素40内で生じた光を開口部9から直接、第2方向側に取り出すことが可能である。このようにして、選択された表示素子1が発光し、かつ、これらを組み合わせることによって画像が表示される。

【0033】

なお、有機EL表示装置Xをカラー表示用に構成する場合には、たとえば隣接する3つの発光層13を、R発光層、G発光層、およびB発光層からなる組とし、このような組を複数設ければよい。この場合には、R発光層、G発光層、およびB発光層は、それぞれの色に相当する光を発する発光性物質を含有させてもよいし、それぞれの色に相当する光のフィルターを発光層13上に設けてもよい。

【0034】

以上のように、本実施の形態における構成では、有機層10内で生じた光を開口部9から直接、第2方向側に取り出せる構造を有している。そのため、図7に示したような構成では、基板第2面52bから光を出射させる場合、たとえば透明電極53としてのITOや基板としてのガラス基板52が光が通過するため、最終的に外部に取り出せる光の光量は減少するが、本実施の形態における構成では陰極4に設けられた開口部9から光を出射することができるので、光量の減少は抑制される。加えて、透明電極53を透過させることなく光を取り出せる構成を有しているので、たとえばITOを透過させる際に生じることがある、出射光が赤みがかかるなどの問題は起こらず、色みの不安定さも解消する。

【0035】

また、図7のような構成において、第1および第2方向の2方向への光の出射

を行うには、必ず陽極としての透明電極 53 および陰極としての反射電極 54 を透明な材料で構成する必要があり、たとえばITOなどを採用すると、銅やアルミニウムなどの不透明だが相対的に抵抗率の低い金属により構成されたものに比べ、駆動電圧が大きくなる。しかし、本実施の形態における構成では、陽極 3 を透明電極にするだけで上記 2 方向への光の出射が可能となるので、たとえば陰極 4 を相対的に抵抗率の低い金属により構成すれば、低い駆動電圧でも光をムラなく上記 2 方向へ出射させることができ、駆動電圧の低減が図れる。

【0036】

さらに、図 7 に示した構成の場合、透明電極 53 および反射電極 54 のいずれか一方を透明電極にしなければ、光を外部に出射させることができなかったが、本実施の形態における構成では、陽極 3 および陰極 4 の両方に不透明な金属電極を使用したとしても、開口部 9 から第 2 方向に向けて光を出射させることが可能である。そのため、不透明だが抵抗率の低い材料、たとえば銅やアルミニウムを用いることができるので、低い駆動電圧でも光をムラなく出射させることが可能となる。

【0037】

また、この場合、不透明だが熱拡散率の高いシリコン基板を使用することもできる。そのため、本実施の形態における構成のように熱の発生が大きくなる可能性を有する場合、基板 2 としてシリコン基板を採用することにより熱的な劣化を抑制し、表示装置 1 の寿命を長くすることも可能である。

【0038】

本実施の形態では、正孔注入層 11、正孔輸送層 12、発光層 13、電子輸送層 14、電子注入層 15 により有機層 10 が構成された有機 EL 表示装置 X を例にとって説明したが、有機層 10 の構成は種々に設計変更可能である。たとえば正孔輸送層 12 と発光層 13、あるいは電子輸送層 14 と発光層 13 からなる 2 層構造でもよいし、正孔輸送層 12、電子輸送層 14 および発光層 13 からなる 3 層構造であってもよい。

【0039】

本願発明の第 2 の実施の形態に係る有機 EL 表示装置 X' を、図 6 を参照して

説明する。この図においては、先に説明した有機EL表示装置Xと同一または同種の部材または要素については、同一の符号を付してあり、それらのものについての重複説明は省略するものとする。

【0040】

図6に示したように有機EL表示装置X'は、本願発明の第1の実施の形態に係る有機EL表示装置Xと同様の構成を有している。加えて、陰極4に設けられた開口部9により有機層10が露出されている部分は、透光性を有する金属導体層20により覆われ、かつ、この金属導体層20は、陰極4と接するように構成されている。

【0041】

金属導体層20は、たとえば金またはアルミニウムなどの金属を厚みが50nm以下になるように形成される。厚さを50nm以下に設定することで、可視光における透光性を確保するとともに、陰極4に開口部9を設けたことによる有機層10と陰極4との接触面積の減少分を補うことができ、電子注入効率の向上および陰極4の抵抗を下げることによる駆動電圧の低減を可能にする。また、金属導体層20が有機層10を覆う面積の決定は、開口部9から出射される光量、電子注入効率、駆動電圧および製造の容易性などの観点から自由に選択することができる。

【0042】

なお、第2の実施の形態においても、第1の実施の形態と同様の設計変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本願発明の第1の実施の形態に係る有機EL表示装置の一例を示す断面図および破断要部斜視図である。

【図2】

図1のI-I線に沿う断面図である。

【図3】

本願発明の第1の実施の形態に係る有機EL表示装置の陰極形成工程を説明す

るための破断要部斜視図である。

【図 4】

本願発明の第 1 の実施の形態に係る有機 E L 表示装置の陰極形成工程を説明するための破断要部斜視図である。

【図 5】

本願発明の第 1 の実施の形態に係る有機 E L 表示装置の陰極形成工程を説明するための破断要部斜視図である。

【図 6】

本願発明の第 2 の実施の形態に係る有機 E L 表示装置の一例であり、かつ図 1 の I-I 線に沿う断面図に相当する部分の断面図である。

【図 7】

従来の有機 E L 表示装置の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

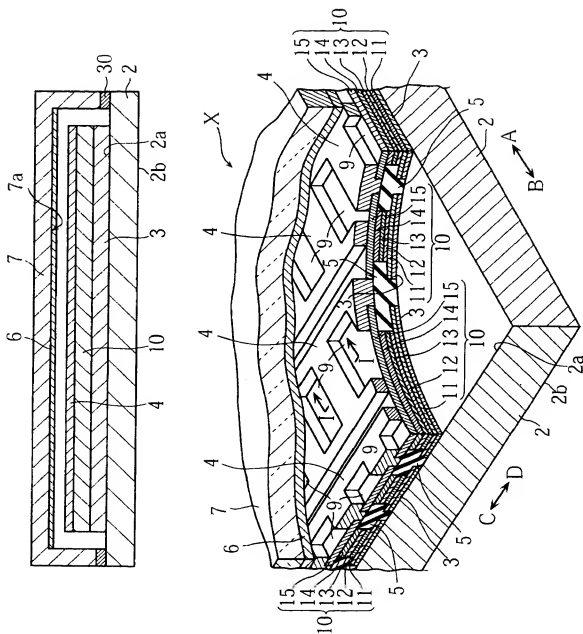
- 1 素子
- 2 基板
- 3 第 1 電極
- 4 第 2 電極
- 9 開口部
- 20 金属導体層
- 33 第 1 電極要素
- 34 第 2 電極要素
- 40 有機要素
- 43 発光要素

X、X'、X'' 有機 E L 表示装置

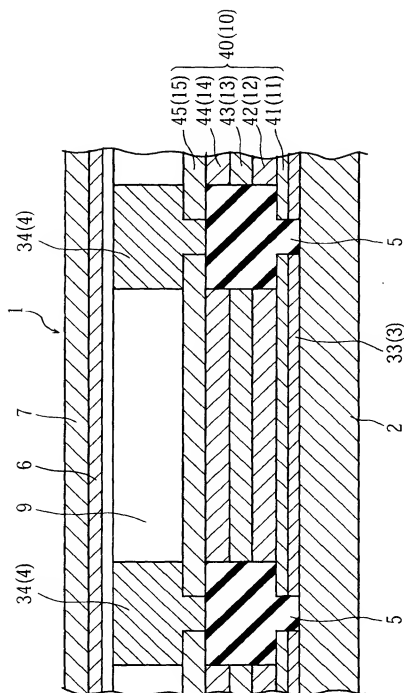
【書類名】

図面

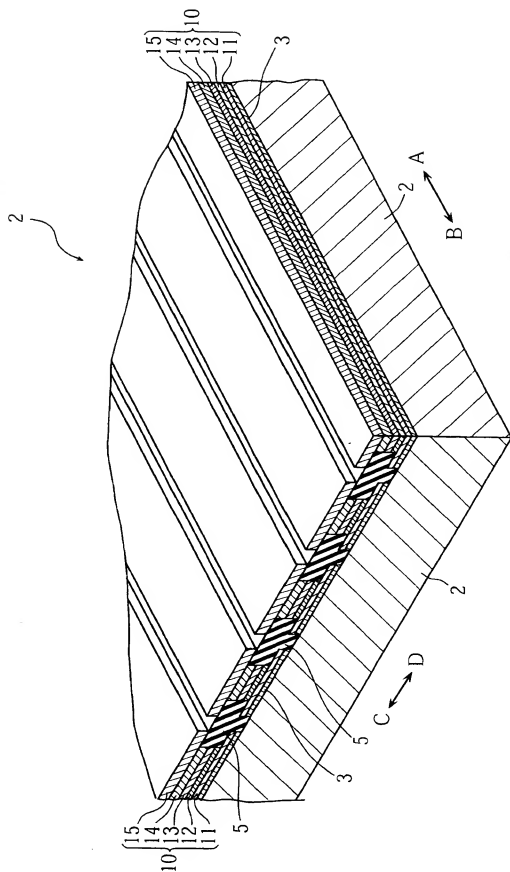
【図1】



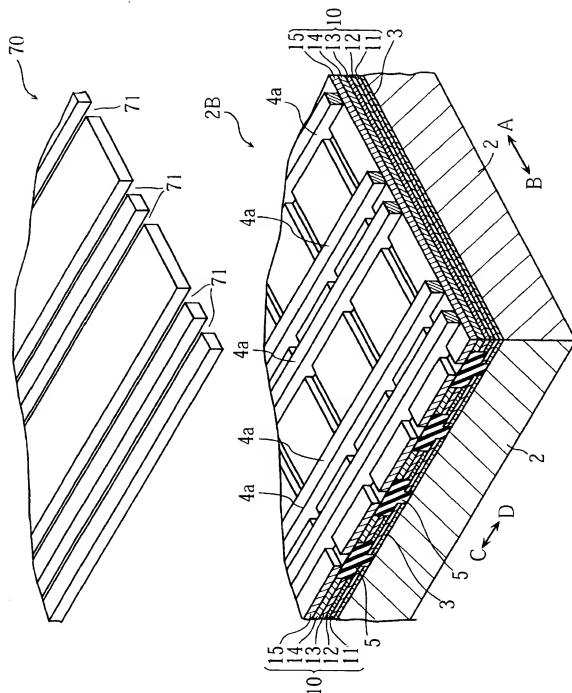
【図 2】



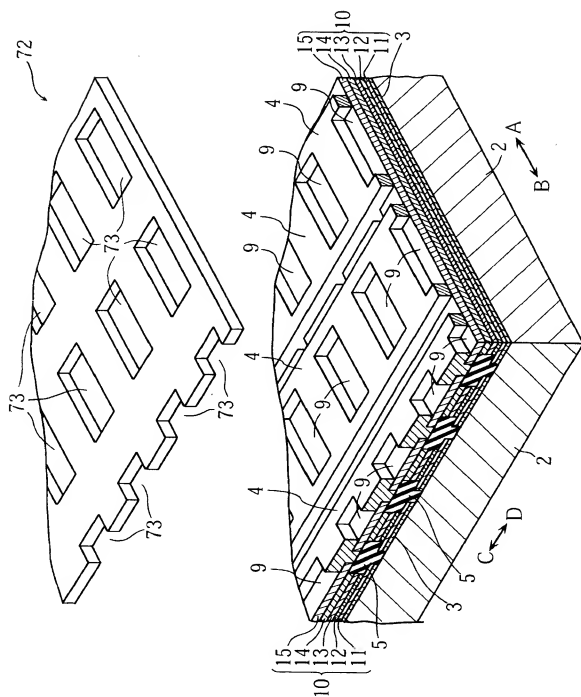
【図 3】



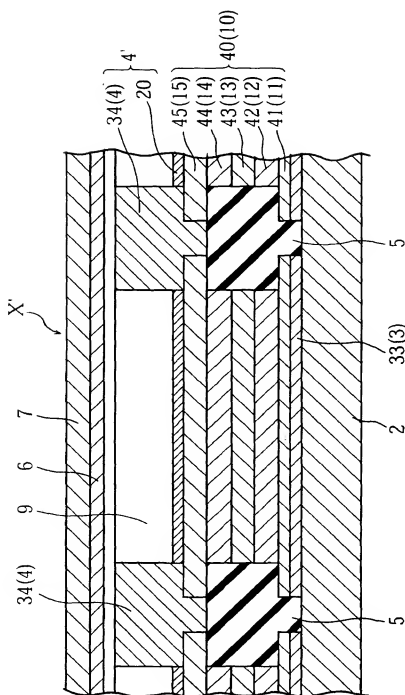
【図 4】



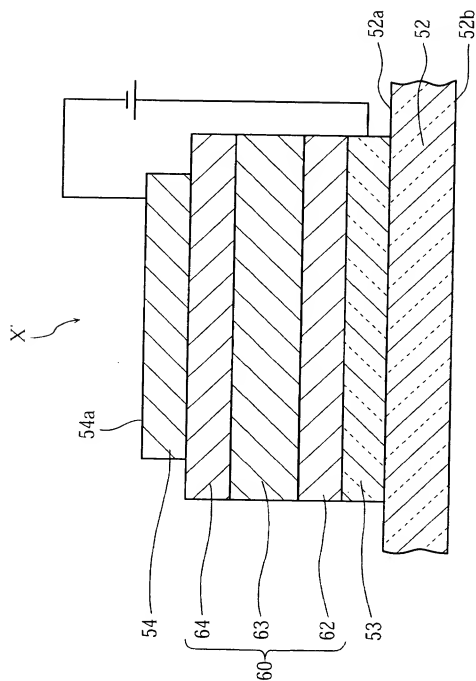
【图 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 相対的に低い駆動電圧で光を2方向出射させることが可能な構造を有し、かつ出射される光の光量減少の抑制や色みの安定化も図れる有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】 基板2に設けられた複数の表示素子1を備え、かつ、これらの表示素子1のそれぞれが、第1電極要素33、電界を与えることにより発光する発光要素43を有する有機要素40、および第2電極要素34がこの順に積層形成された形態を有する有機EL表示装置において、第2電極要素34には、発光要素43からの光を出射させるための開口部9を設けた。

【選択図】 図1

特願2002-248328

出願人履歴情報

識別番号

[000116024]

1. 変更年月日

1990年 8月22日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

氏 名

ローム株式会社